

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-40512  
(P2001-40512A)

(43)公開日 平成13年 2月13日 (2001. 2. 13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デマコト*(参考)
A 4 1 D	13/00	A 4 1 D	13/00
	1/04		1/04
	27/28		27/28
			B
	31/00		31/00
	5 0 1		5 0 1 C
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)			

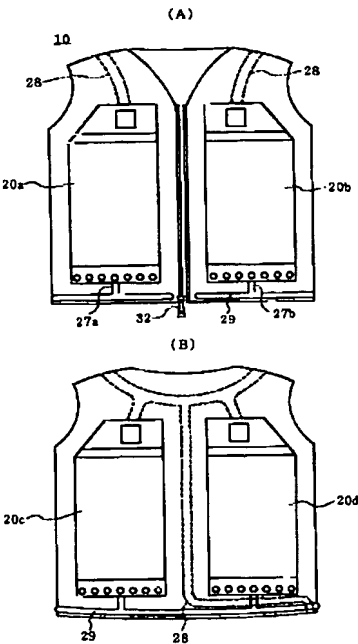
(21)出願番号	特願平11-208013	(71)出願人	592171005 株式会社セフト研究所 埼玉県浦和市鹿手袋 6 丁目19番 6 号
(22)出願日	平成11年 7 月22日 (1999. 7. 22)	(72)発明者	市ヶ谷 弘司 埼玉県浦和市鹿手袋 6 丁目19番 6 号 株式 会社セフト研究所内
		(74)代理人	100091269 弁理士 半田 昌男
		Fターム(参考)	3B011 AA01 AB01 AC01 AC02 AC17 AC18 3B031 AA01 AB01 AB06 AC12 3B035 AA01 AB01 AB03 AC08

(54)【発明の名称】 冷却服

(57)【要約】

【課題】 簡易な構造で、消費電力が少なく、真夏の屋外のような高温の環境下でも快適に過ごすことができる冷却服を提供する。

【解決手段】 本体部には前後に2個ずつ、合計4個の冷却シート20が設けられている。冷却シート20は、下シート21、上シート22、ファン23、PVA製のスポンジ24、上布25などからなる。ファン23によって吸い込まれた空気は、下シート21と上シート22の間の通風路を流れ、排出口22dから排出される。下シート21の表側に供給された水は、その表面を拡散している過程において通風路内を上から下へ流れている空気と密に接触し、盛んに気化する。このとき周囲から気化熱を奪うため、下シート21は水の気化によって冷却される。この下シート21に密着している着用者の体から発散される熱は、下シート21のほぼ全体で吸収され、着用者の体が効果的に冷やされる。



(2) 開2001-40512 (P2001-40512A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 人間の上半身に着用する衣服部と、内部に液体を蓄えるタンク部と、前記衣服部に設けられた複数の気化部と、前記タンク部から、前記気化部へ前記液体を供給する給水手段と、前記気化部に形成された通風路内に気体を流通させる送風手段と、を備え、前記給水手段によって前記タンク部から前記気化部へ供給された液体を、前記通風路内を流通する気体と接触させて気化させ、当該気化の際に周囲から気化熱を奪う作用を利用して前記気化部を介して着用者の上半身を冷却することを特徴とする冷却服。

【請求項2】 請求項1記載の冷却服において、さらに、前記気化部において気化されなかった液体を回収する液体回収手段を設けたことを特徴とする冷却服。

【請求項3】 前記衣服部は、複数の前記気化部と、各気化部をつなぐ布素材から形成され、前記布素材は、伸縮性を有することを特徴とする請求項1又は2記載の冷却服。

【請求項4】 前記気化部は、着用者の体に近い側に設けられた下シートと、当該下シートと略平行に着用者の体から遠い側に設けられた上シートと、下シートと上シートとの間に前期通風路を形成するためのスペーサとを備えており、前記下シートは半透過性素材で形成されており、前記液体は前記給水手段によって前記半透過性素材の表側に供給されることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の冷却服。

【請求項5】 請求項1乃至4のうちいずれか一項記載の冷却服において、前記送風手段が前記通風路内に流通させる気体は空気であることを特徴とする冷却服。

【請求項6】 請求項1乃至4のうちいずれか一項記載の冷却服において、前記送風手段が前記通風路内に流通させる気体は、除湿された空気又は乾燥気体であることを特徴とする冷却服。

【請求項7】 請求項1乃至6のうちいずれか一項記載の冷却服の上に着用する上着であって、前記気化部における気体の吸入口及び排出口にあたる部分を、前記気体を容易に透過させる素材で形成したことを特徴とする冷却服専用上着。

【請求項8】 人間の上半身に着用する衣服部と、前記衣服部に設けられた複数の通風シートと、前記通風シートに形成された通風路内に外部の空気を流通させる送風手段と、を備え、前記送風手段によって通風路内へ外部の空気を流通させて、着用者の体の近傍の温度勾配を大きくすることによって着用者の上半身を冷却することを特徴とする冷却服。

【請求項9】 前記通風シートの着用者に近い側は、水

蒸気を透過する素材で形成されていることを特徴とする請求項8記載の冷却服。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高温の環境下でも快適に過ごすことができる冷却服に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、冷房装置としてエアコンディショナーが広く普及しており、家庭用の小型のものから、ビルの各部屋の温度を集中管理してビル全体を適温に制御する大型のものまで、様々な機能を持ったものが提供されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、エアコンディショナーを使用できるのは室内のみであり、屋外で使用することはできない。したがって、エアコンディショナーがどれだけ普及しても、真夏の暑い時期に屋外で作業しなければならない場合、あるいは釣り等のレクリエーション、ゴルフ等のスポーツやスポーツ観戦などをする場合、これまでは暑さをしのぐための有効な手段はなかった。また、エアコンディショナーは構造が複雑で高価な装置であるため、また消費電力も大きいために、開発途上国などでは一般大衆の間に十分に普及していないこともある。

【0004】また、近くに熱源のある工場のような室内の作業現場では、室内ではあってもエアコンディショナーで冷房できない場合もある。このような作業現場では、作業者は酷暑の中で作業しなければならないため、作業者は短時間で疲労してしまい、注意力も散漫になりがちであった。

【0005】本発明は、このような技術的背景のもとになされたものであり、その目的は、簡易な構造で、消費電力が少なく、真夏の屋外のような高温の環境下でも快適に過ごすことができる冷却服を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明である冷却服は、人間の上半身に着用する衣服部と、内部に液体を蓄えるタンク部と、前記衣服部に設けられた複数の気化部と、前記タンク部から、前記気化部へ前記液体を供給する給水手段と、前記気化部に形成された通風路内に気体を流通させる送風手段とを備え、前記給水手段によって前記タンク部から前記気化部へ供給された液体を、前記通風路内を流通する気体と接触させて気化させ、当該気化の際に周囲から気化熱を奪う作用を利用して前記気化部を介して着用者の上半身を冷却することを特徴とする。

【0007】請求項2記載の発明は、請求項1記載の冷却服において、さらに、前記気化部において気化されなかった液体を回収する液体回収手段を設けたことを特徴とする。

## (3) 開2001-40512 (P2001-40512A)

【0008】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の冷却服において、前記衣服部は、複数の前記気化部と、各気化部をつなぐ布素材から形成され、前記布素材は、伸縮性を有することを特徴とする。

【0009】請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の冷却服において、前記気化部は、着用者の体に近い側に設けられた下シートと、当該下シートと略平行に着用者の体から遠い側に設けられた上シートと、下シートと上シートとの間に前期通風路を形成するためのスペーサとを備えており、前記下シートは半透過性素材で形成されており、前記液体は前記給水手段によって前記半透過性素材の表側に供給されることを特徴とする。

【0010】請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のうちいずれか一項記載の冷却服において、前記送風手段が前記通風路内に流通させる気体は空気であることを特徴とする。

【0011】請求項6記載の発明は、請求項1乃至4のうちいずれか一項記載の冷却服において、前記送風手段が前記通風路内に流通させる気体は、除湿された空気又は乾燥気体であることを特徴とする。

【0012】請求項7記載の発明は、請求項1乃至6のうちいずれか一項記載の冷却服の上に着用する冷却服専用上着であって、前記気化部における気体の吸入口及び排出口にあたる部分を、前記気体を容易に透過させる素材で形成したことを特徴とする。

【0013】請求項8記載の発明である冷却服は、人間の上半身に着用する衣服部と、前記衣服部に設けられた複数の通風シートと、前記通風シートに形成された通風路内に外部の空気を流通させる送風手段とを備え、前記送風手段によって通風路内へ外部の空気を流通させて、着用者の体の近傍の温度勾配を大きくすることによって着用者の上半身を冷却することを特徴とする。

【0014】請求項9記載の発明は、請求項8記載の冷却服において、前記通風シートの着用者に近い側は、水蒸気を透過する素材で形成されていることを特徴とする。

## 【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の実施の一形態である冷却服1を着用した状態を示した斜視図である。図1に示すように、冷却服1は、ベスト型の本体部10、ズボンのベルトに吊り下げられる垂下部11、そして本体部10と垂下部11とをつなぐ接続部12からなる。本体部10は、通常のベストと同じように、前部のファスナー32を開き、腕を片方ずつ袖に通し、ファスナー32を閉じて着用する。

【0016】図2は、本体部10を示した図であり、(A)は正面から見た状態、(B)は後から見た状態を示している。図2に示すように、本体部には前後に2個

ずつ、合計4個の冷却シート20(20a、20b、20c、20d)が設けられている。本体部10のうち冷却シート20以外の部分は、伸縮性のある布地、例えば、スパンデックスと呼ばれるポリウレタン性の素材からなる。この伸縮性の布地と四つの冷却シート20を縫い付けてつなげることにより、ベスト型の冷却服1が形成される。この場合、寸法を、着用時に伸縮性の布地が若干伸びるようやや小さめにすることにより、冷却シート20の裏側を着用者の体に密着させることができる。

【0017】図3は、冷却シート20の一つ20aの詳細な構造を示しており、(A)は正面図、(B)は(A)の略中央で縦に切った断面図である。なお、図3(B)では、分かりやすくするために、実際の冷却シートよりも厚さを誇張して描いている。他の冷却シート20b、20c、20dの構造も、20aと同様である。冷却シート20は、下シート21、上シート22、ファン23、ポリビニルアルコール(PVA)製のスポンジ24、上布25などからなる。なお、図3(A)では、上シート22の上に設けられる上布25は省略してある。

【0018】下シート21としては、二つの素材をラミネート加工したものを用いる。このラミネート構造の一方の素材は、水蒸気については容易に透過させるが、水についてはかなりの加圧があっても透過させないという性質をもった素材(本明細書では「半透過性素材」と呼ぶ)である。このような半透過性素材としては、ゴアテックス社製のゴアテックス(登録商標)が知られている。また、下シート21のラミネート構造を構成するもう一方の素材は、毛管現象によって水を素早く拡散させる素材、たとえば綿製の布である。ゴアテックスと綿製の布とをラミネート加工した素材は一般市場に供給されており、容易に入手することができる。本実施形態では、このような構造の下シート21を、ゴアテックスが裏側(体に接する側)、布が表側となるように使用する。このような下シート21の表側に水が供給されると、毛管現象によって迅速に全体に拡散し、短時間で表側全体が濡れた状態になるが、この水はゴアテックスに遮られて裏側へは浸透しないので、着用者の体や衣服が水で濡れることはない。

【0019】一方、着用者の体から皮膚呼吸によって蒸発する水分は、ゴアテックスを透過して表側へ達する。後述のように、この下シート21の表側は、水分の気化によって熱が奪われ、温度が低下している。したがって、ゴアテックスを透過して表側に達した蒸気は低温に触れて凝結し水となるが、前述のようにこの水は裏側へは戻らないので、着用者の体から蒸発した水分で下シート21の内側が蒸れることはない。

【0020】上シート22には、目の粗いメッシュ状の部分(メッシュ部)22a、ファン23が空気を取り込む吸引口22b、内側に突出する突起状の多数のスペー

## (4) 開2001-40512 (P2001-40512A)

サ22c、後述の通風路を流れた空気が排出される排出口22dが設けられている。これらの各部は、熱可塑性のエラストマーをインジェクション成形することによって、上シート22として一括成形することができる。かかる素材を用いることにより、上シート22全体をゴムのような弾力性を持ったフレキシブルなものとすることができる。

【0021】スペーサ22cは、吸引口22b及び排出口22dを除くほぼ全体に、例えば1cm間隔で配置されているが、メッシュ状の部分22aでは、メッシュの縦と横が交差する部分に設けられている。上シート22の厚さは、メッシュ状の部分22aでは約5mmであるが、これより上の部分は、ファン23の厚みを考慮して約8mmとされている。厚みが5mmから8mmへ変化する部分は、厚みが徐々に変化するよう斜めに形成されている。これは、上シート22をどのような方向にも曲げ易くして、着用したときの着心地をよくすることを考慮したものである。

【0022】上シート22は、スペーサ22cが設けられている側を下シート21側に向けて下シート22に重ねる。この状態で、下シート21と上シート22の周辺部分を接着して、両者を固定する。このとき下シート21と上シート22との間には、スペーサ22cによって約4mmの空間が形成され、この部分が空気の流れる通風路となる。

【0023】上シート22のメッシュ部分22aの上は、上布25で被われる。これは、通風路を流れる空気が、メッシュ部分22aから外へ流出するのを防止するためである。通常の使用態様では、ファン23が吸引した空気が通風路を上から下に流れるよう、上布25をメッシュ部分22aの上を被うように取り付けしておく。

【0024】また、ファン23を作動させず水も給水しないで、冷却服1を単なるベストとして着用する場合も考えられる。このような場合でも、上布25は水蒸気を容易に透過させるので、下シート21のゴアテックスを通して表側へ出てくる水蒸気は素早く外部へ放出される。したがって、このような場合でも、汗による不快感を感じることはほとんどない。このように水を供給しない場合には、下シート21として必ずしもゴアテックスのような耐水性の素材を用いる必要はなく、裏側から表側に気化した汗を通すものであればよい。

【0025】なお、冷却服1を、単なるベストとして着用することを考慮しない場合には、上シート22にメッシュ部分22aを設けずに、全体が板状となるようにエラストマーを成形する。

【0026】上シート22の吸引口22bの部分にはファン23が取り付けられる。図4は、ファン23の外観を示した斜視図である。ファン23としては、通常の軸流ファンを用いてもよいが、本実施形態のような用途には、軸から吸い込んだ空気を羽根の半径方向外側に向け

て送出するシロッコファンを用いることが望ましい。ファン23の底部には、固定用のマジックテープ23aが取り付けられている。ファン23は、このマジックテープ23aによって冷却シート20に着脱可能に固定される。ファン23の筐体の側面には、電源供給のための電極23bが設けられている。冷却シート20は、後述のように電線ケーブルが縫い込んであり、その先端に電極（不図示）が取り付けられている。この電極は、ファン23を冷却シート20に取り付けたときに、ファン23の側面に設けられた電極23bに弾力的に押し付けられて、確実に電極23bと接触する構造とされている。

【0027】このような構造の冷却シート20は、一つの重さを約100g程度、四つ合計で400g程度に抑えることができる。また、伸縮性布地としてスパンデックスを用いた場合には、冷却服1の全重量を700グラム程度に抑えることができる。この程度の重量であれば、作業現場などで着用しても、作業に支障を来すことはない。また、冷却シート20からファン23を取り外して、電源ケーブルのコネクタを切り離すと、残りは後述の給水パイプ、余水パイプ、電源ケーブル、エラストマー、伸縮性布地、ゴアテックスだけとなる。したがって、電源ケーブルとして耐水性のものをを用いれば、本体部10をそのまま洗濯することが可能であり、使い勝手に優れたものとなる。

【0028】図3に示すように、冷却シート20の上端部には、給水口26が設けられている。この給水口26には、後述の給水パイプが接続され、給水パイプを通った水がこの給水口26を通して冷却シート20に供給される。給水口26の直下には、水を吸収し保持する性質を持つPVAスポンジ24が充填されている。このPVAスポンジ24は、給水バッファとしての役割を意図している。すなわち、この位置にPVAスポンジ24を設けることにより、給水口26から供給された水の適量の下シート21に供給されるようになる。

【0029】冷却シート20の下端部には、排水口27が設けられている。本実施形態の冷却服1は、後述のように、下シート21の表側に拡散した水を気化させることによって下シート21を冷却するが、供給されたすべての水を気化させるのではなく、ある程度水を気化させずに「余水」として回収する。排水口27は、この余水を回収するために設けられたものであり、排水口27には、後述の「余水パイプ」が接続され、この余水パイプを介して、タンクに戻される。

【0030】次に、垂下部11について説明する。図5は、垂下部11の外観を示した斜視図である。垂下部11は、水を蓄えるタンク40としての役割と、電池、スイッチ付きボリュウム45、発光ダイオード(LED)46、ポンプ、制御回路などの電気的動作に必要な部品をまとめた電気ユニット41としての役割を併せ持つ。電池は、ファン23及びポンプを駆動するための電源と

## (5) 開2001-40512 (P2001-40512A)

なる。スイッチ付きボリューム45は、ファン23及びポンプをオン／オフするとともに、断続的に運転するファン23のインターバルを変えて、温度調節をするためのものである。ポンプは、タンク40に蓄えられた水を、本体部10へ一定の時間間隔で送出するためのものであるが、送出する水量が僅かであるため、例えばバイモルフ (bimorph) を用いた小型ポンプで十分である。

【0031】垂下部11にはベルト通し(不図示)が設けられており、ここに着用者が使うズボン用のベルトを通すことによって吊り下げようになっている。垂下部11は、接続部12によって本体部10と接続される。接続部12には、給水パイプ、余水パイプ、電源ケーブルが一つにまとまった単一のコネクタが設けられており、このコネクタを垂下部11側のコネクタ42にはめ込むことにより、給水パイプ、余水パイプ、電源ケーブルのそれぞれは、垂下部11の所定の経路に接続される。本体部10側では、給水パイプ、余水パイプ、電源ケーブルは、伸縮性布地に縫い込まれている。

【0032】垂下部11のタンクに蓄えられた水は、電気ユニット41内に設けられた小型ポンプによって接続部12の給水パイプへ送出され、ここから本体部10に設けられた給水パイプ28(図1及び図2参照)を通り、給水口26から各冷却シート20に供給される。各冷却シート20に供給された水は、その一部は給水バッファであるPVAスポンジ24に吸収され、残りは下シート21の表側の綿製の布の毛管現象と、重力の作用によって布の表面を拡散し、全体に広がる。その過程は、水は流路を流れる空気と接触して気化する。

【0033】本実施形態では、前述のように、下シート21に供給する水のすべてを拡散させるのではなく、その一部を余水として回収する循環型とする。言いかえると、供給した水のうち十分な量の水を余水とし回収できるように、下シート21に供給する水の量を調節する。これは以下の理由による。水道水を完全に気化させると、気化した部分には、水道水に含まれていた炭酸カルシウムを主成分とする残留物が析出する。下シート21の布にこのような残留物が析出して蓄積すると、水が気化しにくくなり、冷却作用が低下する。そこで、循環型にすることによって、残留物の析出を防止する。

【0034】図6は、余水が回収される経路を示した図である。各冷却シート20の下端部に設けられた排水口27には、余水パイプ29が接続されている。余水パイプ29には、端部(図6の右端)に逆流防止弁31が取り付けられている。また、排水口27と余水パイプ29の接続部には、PVAスポンジ30が充填されている。PVAスポンジ30は、水を吸収しているときは空気を通さない。ただし、PVAスポンジ30内の水は、重力の作用で徐々に下に向かって流れ、滴下する。ポンプ47がタンク40から水を吸い上げると、タンク40内は負圧になる。このとき、PVAスポンジ30は空気を通さ

ないので、逆流防止弁31が開いて外から空気を取り入れる。PVAスポンジ30から滴下した水は、この空気によって余水パイプ29内をタンク40に向かって流れ、最終的にタンク40に回収される。このような水の循環が繰り返されると、水の中の残留物の濃度が徐々に高くなるので、水の量がある程度まで減ったら、その水を捨て、新たに水道水をタンクに充填すればよい。

【0035】ところで、高温で湿度が異常に低い環境下では、水が過剰に気化して、下シート21が乾いてしまう事態も考えられる。そのような場合には、下シート21の下端部に濡れ具合を検出するセンサを設け、下シート21乾いたら警報を発する手段などを設けて対処するようにしてもよい。

【0036】なお、残留物の析出を防止する方法は、上のような循環型には限定されない。たとえば、排水口27から余水パイプ29に回収された水を、別途設けられている排水タンクに溜めておき、定期的に捨てるようにしても、下シート21に残留物が析出するのを防止することができる。要は、下シート21上ですべての水が気化しないようにすればよい。

【0037】次に、冷却服1の冷却作用について説明する。ファン23は、シロッコファンであり、吸引口22bから空気を吸い込む向きに回転している。吸い込まれた空気は、下シート21と上シート22の間に形成された通風路を下向きに流れ、上シート22の下部に設けられた排出口22dから排出される。下シート21の表側に供給された水は、その表面を拡散している過程において、通風路内を上から下へ流れている空気と密に接触する。この流れる空気との接触によって、水の気化量は通常の場合よりもはるかに多くなり、流通する空気の中に盛んに蒸発する。水は気化するとき、1ccあたり580カロリーの熱を気化熱として周囲から奪うため、水が存在していた下シート21は水の気化によって冷却される。したがって、この下シート21に密着している着用者の体から発散される熱は、下シート21のほぼ全体で吸収され、着用者の体が効果的に冷やされる。

【0038】このように簡単な原理で高い冷却効果があるため、冷却服1は、例えば製鉄所、ガラス工場などのように高温の熱源が近辺にあるような屋内の作業現場、あるいは夏季における屋外の作業現場などでの使用に好適である。また、冷却服1は、製造コスト、ランニングコストともに低く抑えることができるので、発展途上国が集中する熱帯、亜熱帯地方における一般大衆の冷却手段としても適している。

【0039】さらに、ビジネスマンは、真夏でもネクタイを締め上着を着用しなければならない場合がある。このような場合に、本実施形態の冷却服を上着の下に着用すれば、涼しく過ごすことができる。この場合、上着として通常のものを着用すると、吸引口22bや排出口22dが上着で塞がれて、十分な冷却効果が得られない。

(6) 開2001-40512 (P2001-40512A)

そこで、着用したときにちょうど吸引口22bや排出口22dに当たる部分にメッシュ素材のように通気性の高い素材を用いた専用の上着を用意することが望ましい。

【0040】体内に過剰な熱が発生した場合は、体表を通してこの熱を外部に放射する必要があるが、この場合に、必ずしも体の表面全体から均等に熱を放射する必要はなく、特定の一部から集中的に放熱しても、体の機能を保全することが可能であり、また、そのようにしても人間は快適さを得ることができるという特徴がある。この点は、寒いときに、体の一部だけを温めても不十分であり、なるべく体全体を温める必要があることとは対照的である。したがって、本実施形態の冷却服1のように、服の形態をベスト型とし、前後4つの冷却シート20で胴体だけを冷却した場合でも、その放熱量が十分であれば、快適に過ごすことが可能であり、作業中に着用する場合には、作業効率を維持することができる。

【0041】次に、変形例について説明する。図7は、本変形例の冷却服101の外観を示した正面図、図8は、タンクベルト140の一部を拡大して示した図である。前述の冷却服1では、タンク40及び電気ユニット41としての役割を持つ垂下部11を設け、これをズボン用のベルトに吊り下げるようにした。これに対し、本変形例の冷却服101では、タンクそのものをベルト状に形成したタンクベルト140を用意し、これを胴の周囲に巻く。

【0042】タンクベルト140は、ポリエチレン等をブロー成形することによって製造することができる。図8に示すように、タンクベルト140には、多数の切り込み141が設けてあり、胴の周囲に巻きつけ易くしてある。タンクベルト140の内部は空洞になっており、この中に500cc程度の水を注入することができる。タンクベルト140上には、電池142、スイッチ付きボリューム143、発光ダイオード(LED)144、ポンプ(不図示)、制御回路(不図示)などが含まれている。

【0043】タンクベルト140の適当な箇所には、余水ポンプとの接続穴、電源ケーブルのプラグを差し込むためのジャックなどが設けられている。また、水が少なくなったときに、わざわざタンクベルト140を取り外さなくても水の補給ができるように、蛇腹状の補給パイプ145が設けられている。水を補給するときは、この補給パイプ145の先端部を本体から外し、水道水をここから注入する。

【0044】タンクベルト140は、いくつかのボタンで本体部と接続することによって、本体部と一体となる。この状態で本体部を着用すると、タンクベルト140は自動的に胴の周囲に巻かれ、あとは通常のベルトと同じように前部のバックルを留めることによって、胴の周囲に固定することができる。このため、冷却服101を着用して作業するときなどに、タンクが邪魔になるこ

とはない。冷却服101の本体部の構造は、前述の実施形態の本体部10とほとんど同じであり、冷却原理も同じであるので、ここではその説明を省略する。

【0045】ところで、冷却服1、101の冷却原理は上で説明したようなものであるため、高温多湿の環境下では冷却効果は低下する。例えば周囲の温度が36℃以上で湿度がほぼ100%であるような環境下では、上で説明した構造のままで下シート21に保持された水が気化せず、したがって冷却効果は得られない。そこで、このような場合には、通風路に、湿度の低い空気、あるいは水分を含まない気体を流すことによって、で十分な冷却効果を得ることができる。

【0046】図9は、除湿剤を使って、通風路に流す空気の湿度を下げる方法を示した概念図である。除湿剤としては、最も一般的なシリカゲルを用いることができる。図9に示すように、シリカゲルを充填した除湿部50を冷却服1、101の背中の部分などに取り付け、この除湿部50に、別途設けられたファンで加圧した空気51を送り込む。除湿部50を通過して出てきた空気52は、内部のシリカゲルによって除湿されるので、湿度は十分に低下している。もともと、冷却シート20の通風部には少量の空気を流すだけで十分な冷却効果が得られるので、通風部に流す程度の空気の除湿は、このような構造の除湿部50だけで十分に可能である。

【0047】シリカゲルは、水分を吸収するときに熱を発するという性質がある。シリカゲルが熱を発して高温になると、ここを通る空気も温められてしまうので、これをそのまま通風路に通したのでは、冷却効果が低下する。そこで、図9に示すように、除湿部50のケースに細長い穴50aを多数設け、ここに、通風路に流す空気とは別に、外気55を流通させる。この外気による空冷効果によって、除湿部50を冷却し、シリカゲルの温度上昇を抑える。これにより、通風路に流される空気の温度上昇も抑えることができる。

【0048】また、通風路に水分を含まない気体を流す方法としては、例えば冷却服1、101の背中の部分などにドライアイス保持するケースを設け、ここに装填されたドライアイスが昇華して発生する炭酸ガスを冷却シート20の通風路に流すことが考えられる。ドライアイスが昇華して発生する炭酸ガスは、ほぼ100%の濃度であり、水分をほとんど含まない。したがって、これを通風路に流すと、下シート21に保持された水は盛んに気化し、十分な冷却効果を得ることができる。

【0049】ところで、これまでは冷却シートの下シートに水を供給し、これと接する通風路に空気を流して気化を促進させ、下シートを冷却する場合について説明した。しかし、水を供給しないで、単に通風路に空気を流すだけでも、十分な冷却効果が得られる場合がある。

【0050】人の体の周囲の温度は、体の近傍では体温と同じ36℃であるが、体から離れるに従って徐々に温

## (7) 開2001-40512 (P2001-40512A)

度が低下する。このときの温度の変化の仕方(温度勾配)は、周囲の温度が低いほど大きく、周囲の温度が高いほど小さい。そして、人は、この温度勾配が大きいほど涼しく感じ、温度勾配が小さいほど暑く感じる。周囲の温度が25℃程度以上になると、人は暑さを感じるが、この温度は、人間の体温と比べると十分に低い。そこで、冷却服1、101の通風路に25℃程度の外気を流通させると、人の体から僅かに離れた部分の温度が強制的に25℃となる。これによって、体の近傍における温度勾配が大きくなるので、着用者は涼しく感じる。したがって、そのままでは暑さを感じるが、周囲の温度がそれほど極端に高くない場合には、水の供給を行わずに、単に通風路に空気を流すだけでも、十分な冷却効果が得られる。したがって、冷却服1、101から、水を供給する部分を取り除いたものも、簡易型の冷却服として十分実用的である。この場合、四つの気化シートは、空気を流通させるだけの「通風シート」となる。本発明の技術的範囲には、このような簡易型の冷却服も含まれる。

【0051】以上、本発明の実施の一形態について説明したが、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の技術的範囲に属することはいふまでもない。例えば、上記実施形態では、気化させるための液体として水を用いた。水は、最も手軽に使用できる液体であり、安全性も高い。しかし、より高い冷却能力を必要とする場合には、例えば、エチルアルコールなどの揮発性溶液、またはこれを水に混合した溶液を、気化させるための液体として用いることも可能である。また、上記実施形態の説明では、人間の上半身に着用する衣服ということを前提として説明してきたが、これを、例えばズボンのように下半身に着用する衣服に適用して下半身を冷却するようにしたり、上半身と下半身の両方を冷却するような構造に変形することは容易である。さらに、人間だけでなく、例えば犬などのペットに着用させるための冷却服とすることも可能である。

## 【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の冷却服は、簡単な構造でありながら十分な冷却能力を備えており、かつ、消費電力もきわめて少ない。したがって、エアコンディショナーを使えない真夏の屋外や、近くに熱源のある工場のような室内の作業現場や、開発途上国のようにエアコンディショナーが普及していない地域などにおいてきわめて有用である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態である冷却服1を着用した状態を示した斜視図である。

【図2】本体部10を示した図であり、(A)は正面から見た状態、(B)は後から見た状態を示している。

【図3】冷却シート20の一つ20aの詳しい構造を示しており、(A)は正面図、(B)は(A)の略中央で縦に切った断面図である。

【図4】ファン23の外観を示した斜視図である。

【図5】垂下部11の外観を示した斜視図である。

【図6】余水が回収される経路を示した図である。

【図7】冷却服101の外観を示した正面図である。

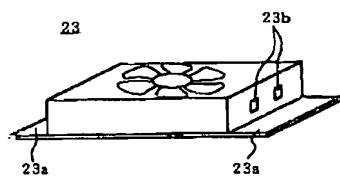
【図8】タンクベルト140の一部を拡大して示した図である。

【図9】通風路に流す空気から、予め水分を抜き取って、湿度を下げる方法を示した概念図である。

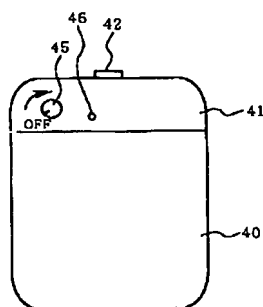
## 【符号の説明】

1、101…冷却服、10…本体部、11…垂下部、12…接続部、20(20a、20b、20c、20d)…冷却シート、21…下シート、22…上シート、23…ファン、24…ポリビニルアルコール(PVA)製スポンジ、25…上布25、26…給水口、27…排水口、28…給水パイプ、29…余水パイプ、30…PVAスポンジ、31…逆流防止弁、32…ファスナー、40…タンク、41…電気ユニット、42…コネクタ、45、143…スイッチ付きボリューム、46、144…発光ダイオード(LED)、50…除湿部、140…タンクベルト、142…電池、145補給パイプ

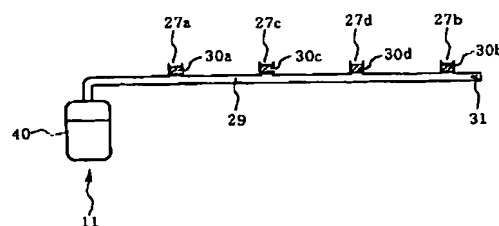
【図4】



【図5】

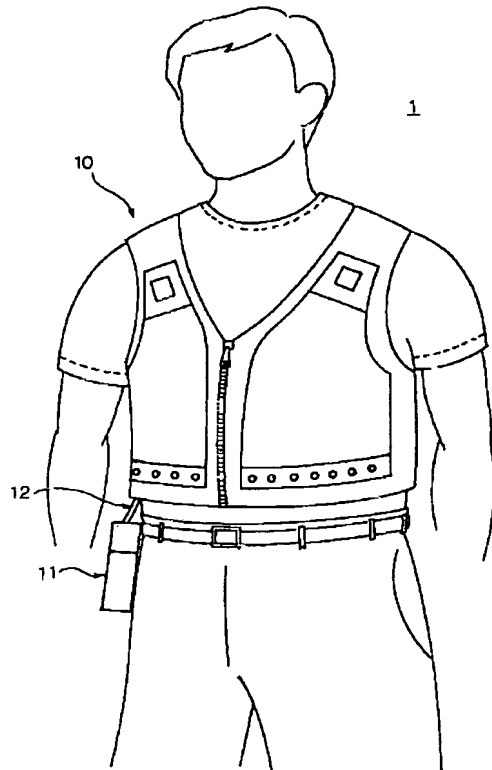


【図6】

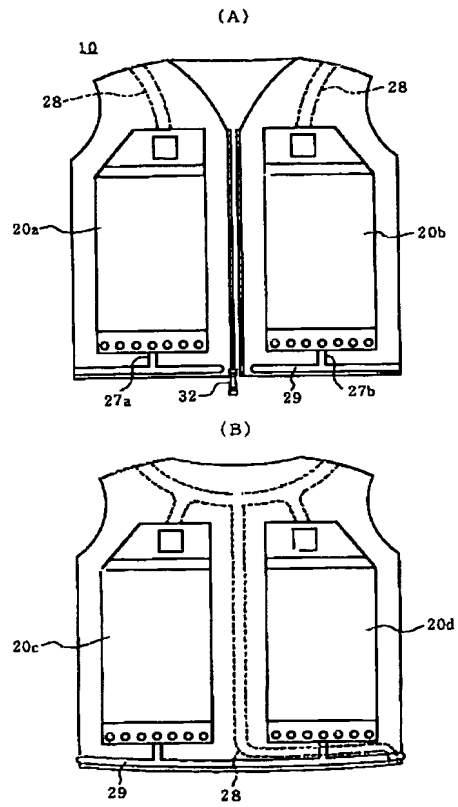


(8) 開2001-40512 (P2001-40512A)

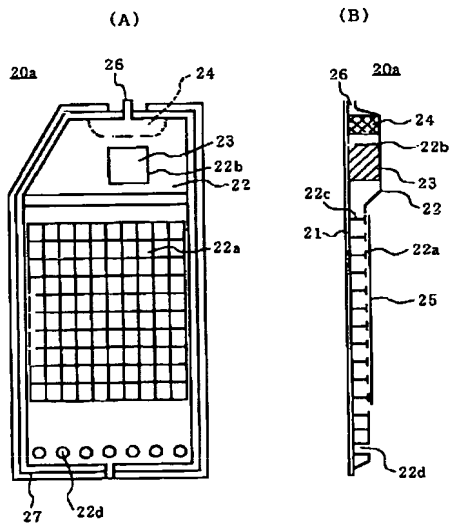
【図1】



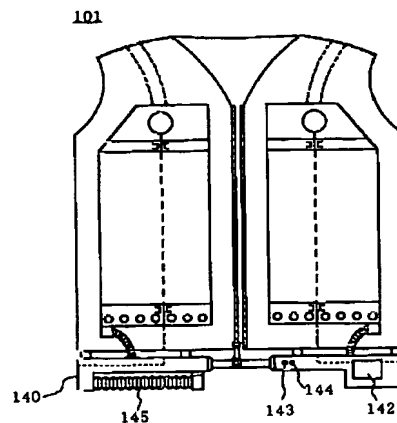
【図2】



【図3】

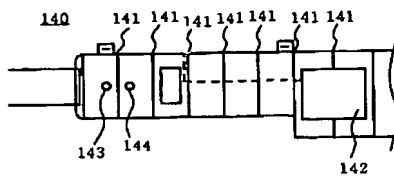


【図7】





【図8】



【図9】

